

სასწავლო კურსის სილაბუსი

სასწავლო კურსის სახელწოდება	ლაბორატორული კურსი: ელექტრონული ხელსაწყოები და სენსორული სისტემები Laboratory: Electronic Instrumentation and Sensor Systems
ავტორი (ავტორები)	სასწავლო კურსის სილაბუსის ავტორი გეონჯიანი ლევი
ლექტორი (ლექტორები)	ლექტორის სახელი, გვარი: ლევი გეონჯიანი; სტატუსი: ასისტენტ-პროფესორი; სამუშაო ადგილი: თსუ ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა ფაკულტეტი, ელექტრონული და ელექტრონული ინჟინერიის დეპარტამენტი საკონტაქტო ინფორმაცია: ტელეფონი - 877522995, ელ. ფოსტა. - lev.gheonjian@ yahoo.com
სასწავლო კურსის კოდი	დროებითი სამუშაო კოდი: EEE6
სასწავლო კურსის სტატუსი	1. ფაკულტეტი - ზუსტ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებათა 2. სწავლების საფეხური - ბაკალავრიატი 3. სავალდებულო
სასწავლო კურსის მიზნები	კურსი ასრულებს პრაქტიკული ელექტრონიკის კურსების ბლოკს და მიზნად ისახავს აკუმულირებული ცოდნის გამოყენებას მარტივი ელექტრონული სენსორული სისტემების შესაქმნელათ, რომლებიც გამოიყენება ფიზიკურ გაზომვებში და ავტომატურ მართვაში. სტუდენტი დამოუკიდებლად ეცნობა გაზომვების და მართვის, აგრეთვე სენსორული სისტემების, მრავალ კონკრეტულ ტექნიკურ და ელექტრონულ რეალიზაციას, ირჩევს ოთხ გაზომვის ან მართვის ამოცანას და კურსის განმალობაში ემნის მათ მომქმედ სამუშაო/საკონსტრუქტორო მაკეტს, ატარებს ტექნიკურ გამოცდას და წარმოადგენს შედეგებს. ლაბორატორული პრაქტიკუმი ითვალისწინებს სხვადასხვა დარგის და ტიპის გაზომვების და ხელსაწყოების დაუფლებას.

<p>კრედიტების რაოდენობა და საათების განაწილება სტუდენტის დატვირთვის შესაბამისად (ECTS)</p>	<p>სასწავლო კურსის კრედიტები 5 ECTS, 125 საათი;</p> <p>სტუდენტის საკონტაქტო მუშაობის საათების რაოდენობა სემესტრული გათვლით 65</p> <p>მათ შორის: შუალედური გამოცდის ჩასაბარებლად განკუთვნილი დრო – 2 საათი; დასკვნითი გამოცდის ჩასაბარებლად განკუთვნილი დრო – 3 საათი</p> <p>სტუდენტის დამოუკიდებელი მუშაობის საათების რაოდენობა სემესტრული გათვლით 60</p> <p>მათ შორის: შუალედური გამოცდის მოსამზადებლად განკუთვნილი დრო 10 საათი; დასკვნითი გამოცდის მოსამზადებლად განკუთვნილი დრო 10 საათი.</p>
<p>დაშვების წინაპირობები</p>	<p>EEE1, EEE2, EEE3, EEE4, EEE5</p>
<p>სწავლის შედეგები</p>	<p>ა) ცოდნა და გაცნობიერება - გაზომვების და ელექტრული გაზომვების მეთოდოლოგიის ძირითადი პრინციპების და ტექნიკური გადაწყვეტილებების ცოდნა, კვლევით და საინჟინრო-კვლევით საქმიანობაში გავრცელებული ელექტრონული გამზომი ხელსაწყოების ცოდნა, მეტროლოგიის საფუძვლების ცოდნა;</p> <p>ბ) ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარი - არსებული ზოგადი ცოდნის საფუძველზე, დასმული ამოცანების პირობებიდან გამომდინარე, სტუდენტ შეუძლია შეადგინოს და დაასაბუთოს ტექნიკური და საპროექტო დავალება, შექმნას საკონსტრუქტორო მაკეტი, ჩაათაროს მისი გამოცდა, განახორციელოს ოპტიმიზაცია და წარმოადგინოს ტექნიკური ანგარიში.</p> <p>გ) დასკვნის უნარი - სხვადასხვა სფეროსათვის დამახასიათებელი გაზომვითი აპარატურის შესახებ ინფორმაციის შეგროვება და კლასიფიკაცია, სხვადასხვა ამოცანების და პრობლემების პირობებიდან გამომდინარე, საჭირო ტექნიკური საშუალებების გამოყენების ან შექმნის შესახებ დასაბუთებული დასკვნის ჩამოყალიბება;</p> <p>დ) კომუნიკაციის უნარი - გაზომვების და მართვის იდეების, პრობლემებისა და მათი ტექნიკური გადაჭრის გზების შესახებ დეტალური ანგარიშის მომზადება და ინფორმაციის ზეპირად და წერილობით გადაცემა</p>

	<p>ქართულ და უცხოურ ენებზე სპეციალიზაციისათვის, საინფორმაციო და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიების შემოქმედებითად გამოყენება;</p> <p>ე) სწავლის უნარი - ელექტრონულ ხელსაწყოებსა და სენსორულ სისტემებთან დაკავშირებული სამეცნიერო ლიტერატურის დამოუკიდებლად გარჩევისა და ათვისების უნარი.</p>
სასწავლო კურსის შინაარსი	წარმოდგენილია დანართის სახით
სწავლების/სწავლის მეთოდები	<p>სემინარი - 1 საათი კვირაში</p> <p>ლაბორატორული პრაქტიკუმი - 3 საათი კვირაში</p>
შეფასების კრიტერიუმები	<p>შუალედური და დასკვნითი (საბოლოო) შეფასების ფორმები:</p> <p>დასწრება - 10 ქულა;</p> <p>შუალედური გამოცდა (შესრულებული 2 პროექტის ანგარიში/პრეზენტაცია) - 30 ქულა;</p> <p>წერითი და ზეპირი გამოკითხვა (ტექნიკური და საპროექტო დავალებები, ტექნიკური დოკუმენტაცია, ხელსაწყოების გამოცდის ოქმები და ანგარიშები) - 20 ქულა;</p> <p>დასკვნითი გამოცდა (ლაბორატორული პროექტების დაცვა) - 40 ქულა.</p> <p>შეფასების კრიტერიუმები.</p> <p>სილაბუსით დაგეგმილი მისანიჭებელი ქულის მიხედვით ხდება მიღებული შედეგებისათვის შესაბამისი წონითი კოეფიციენტის მინიჭება და ქვემოდმოყვანილი კრიტერიუმებით შეფასება:</p> <p>1. 9-10 ქულა: დავალების შესრულება სრულია; საკითხი ზუსტად და ამომწურავად არის განხორციელებული და გადმოცემული; ტერმინოლოგია დაცულია. სტუდენტი ზედმიწევნით კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ განვლილ მასალას, ღრმად და საფუძვლიანად აქვს ათვისებული როგორც ძირითადი, ისე დამხმარე ლიტერატურა</p> <p>2. 7-8 ქულა: დავალება სრულია, მაგრამ შეკვეცილი. ტერმინოლოგიურად გამართულია; შესრულებისას და გადმოცემისას არსებითი შეცდომა არ არის; სტუდენტი კარგად ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ განვლილ მასალას; ათვისებული აქვს ძირითადი</p>

	<p>ლიტერატურა</p> <p>3. 5-6 ქულა: სამუშაოს შედეგი არასრულია; საკითხი დამაკმაყოფილებლად არის გადმოცემული; ტერმინოლოგია ნაკლოვანია; სტუდენტი ფლობს პროგრამით გათვალისწინებულ მასალას, მაგრამ აღინიშნება მცეროდენი შეცდომები</p> <p>4. 3-4 ქულა: შესრულება არასრულია; ტერმინოლოგია მცდარია; საკითხის შესაბამისი მასალა გადმოცემულია ნაწილობრივ; სტუდენტს არასაკმარისად აქვს ათვისებული ძირითადი ლიტერატურა; აღინიშნება რამდენიმე არსებითი შეცდომა</p> <p>5. 1-2 ქულა: შედეგი ნაკლოვანია. ტერმინოლოგია არ არის გამოყენებული, ან არ არის შესაბამისი; სამუშაოს შედეგი არსებითად მცდარია. გადმოცემულია საკითხის შესაბამისი მასალის მხოლოდ ცალკეული ფრაგმენტები</p> <p>6. 0 ქულა: შედეგი დავალების შესაბამისი არ არის ან საერთოდ არაა მოცემული.</p> <p>დასკვნით გამოცდაზე დაშვების წინაპირობა - 11 ქულა.</p>
ძირითადი ლიტერატურა	<p>1. Measurements, Instrumentation and Sensors. Ed. John G. Webster</p> <p>2. კრებულის შესავალი ნაწილის კონსპექტი.</p> <p>3. Кофлин У., Дрисколл. У. Операционные усилители и линейные интегральные схемы.</p> <p>4. Бриндли К., Карр. Дж. Карманный справочник инженера электронной техники.</p> <p>მასალა მისაწვდომია საიტიდან www.ieeetsu.ge. და http://www.twirpx.com/</p>
დამხმარე ლიტერატურა და სხვა სასწავლო მასალა	<p>1. Practical design techniques for sensor signal conditioning, Analog Devices. მასალა მისაწვდომია საიტიდან www.ieeetsu.ge. და http://www.twirpx.com/ (მოთავსებულია ლ.გეონჯიანის მიერ)</p>
დამატებითი ინფორმაცია/პირობები	<p>ლაბორატორული მეცადინეობის ჯგუფების მაქსიმალური რაოდენობა - 15 სტუდენტი</p>

სასწავლო კურსის შინაარსი

N	თემა (ლაბორატორიული სამუშაო)	სასწავლო მასალა
1	სასწავლო თემა 1: გამზომი ინსტრუმენტის მოდელი;	Measurements, Instrumentation and Sensors. Ed. John G. Webster. კონსპექტი
2	სასწავლო თემა 2: ანალოგური სენსორები;	
3	სასწავლო თემა 3 ციფრული სენსორები;	
4	სასწავლო თემა 4: სენსორების სინთეზის მოდელი;	
5	სასწავლო თემა 5: პასიური და აქტიური სენსორები;	
6	სასწავლო თემა: გამზომი ინსტრუმენტების კალიბრება;	Measurements, Instrumentation and Sensors. Ed. John G. Webster. კონსპექტი, Practical design techniques for sensor signal conditioning,
7	სასწავლო თემა 7: გაზომვებზე მამოდიფიცირებელი და ზემომქმედი შესავალი ზემომქმედება;	
8	სასწავლო თემა 8: ნოლის განმსაზღვრელი ტიპის გამზომი ინსტრუმენტები, ნოლ-ინდიკატორები, ბერკეტიანი სასწორი როგორც ანალოგი, ანალიტიკური ბერკეტიანი სასწორი;	Measurements, Instrumentation and Sensors. Ed. John G. Webster. კონსპექტი
9	სასწავლო თემა 9: გადახრის განმსაზღვრელი ინსტრუმენტები, გადახრის გამზომი ხელსაწყოები, ზამბარიანი სასწორი როგორც გადახრის გამზომი ხელსაწყოს ანალოგი;	
10	სასწავლო თემა 10: გაზომვების სიზუსტე და ცდომილება;	
11	სასწავლო თემა 11: გაზომვების სისტემატური ცდომილება და მისი წყაროები;	
12	სასწავლო თემა 12: გაზომვების შემთხვევითი ცდომილება და მისი წყაროები;	
13	სასწავლო თემა 13: ანალოგური და ციფრული ინფორმაციის ამსახველი ინსტრუმენტების მაგალითები, ინდიკატორები;	ხელსაწყოების დემონსტრირება
14	სასწავლო თემა 14: ოპერაციული გამამდიერებელი;	Кофлин У., Дрисколл. У. Операционные усилители и линейные интегральные схемы
15	სასწავლო თემა 15: ანალოგურ-ციფრული გარდამქმნელების ტიპები.	
16	თემა 1: ლაბორატორიული ელექტრონული გამზომი ხელსაწყოები - ოსცილოგრაფი, გენერატორი, მულტიმეტრი.	Measurements, Instrumentation and Sensors. Ed. John G. Webster.

პრაქტიკული ლაბორატორული მეცადინეობა ითვალისწინებს შემდეგი გაზომვების და ხელსაწყოების განხორციელებას		
1	თემა 1: ელექტრული სასწორი ტენზოსენსორით, ტენზოსენსორის მახასიათებლების განსაზღვრა, ელექტრონული სასწორის აწყობა;	Measurements, Instrumentation and Sensors. Ed. John G. Webster, ლაბორატორული პრაქტიკუმის კონსპექტი
2	თემა 2: უიტსტონის ელექტრული გამზომი ბოგირი როგორც ნოლ-ინდიკატორის მაგალითი, გაწონასწორებული ბოგირი როგორც გამზომი ხელსაწყო, გაწონასწორებული ბოგირის მართვის სქემის შექმნა;	
3	თემა 3: ელექტრული თერმომეტრი, თერმოწყვილი, წინაღობის თერმომეტრი, ტერმისტორები, ელექტრონული თერმომეტრის შექმნა;	
4	თემა 4: სიგრძის და გადაადგილების გამზომი ლაბორატორული ინსტრუმენტები, მექანიკური, ოპტიკური, ოპტიკურ-ელექტრონული ციფრული სიგრძის გამზომი ხელსაწყო, გადაადგილების რეგისტრაციის ელექტრონული ხელსაწყოს შექმნა;	
5	თემა 5: მეტეოროლოგიური ინსტრუმენტები, ბაროგრაფი, მიკრობაროგრაფი, ანემომეტრი, ელექტრონული მეტეოხელსაწყოს შექმნა;	
6	თემა 6: სეისმოგრაფი, სიგნალის გაძლიერება, სეისმოგრაფის სიხშირული მახასიათებლის განსაზღვრა, სეისმოგრაფის წინასწარი და მამტაბური გამაძლიერებლის შექმნა;	
7	თემა 7: ფოტომეტრიული ინსტრუმენტები, ფოტომამრავლებელი, ფოტოდიოდი, მუხტკავშირიანი მატრიცული მიმღები, ფოტომეტრის შექმნა;	
8	თემა 8. აკუსტიკური გამზომი ინსტრუმენტები, მიკროფონი, აკუსტიკური რეზონანსის მოვლენა, ექო, აკუსტიკური მართვის ხელსაწყოს შექმნა;	
9	თემა 9: სხეულის ბრუნვის სიჩქარის განსაზღვრა, სტრობოსკოპი, ტაქომეტრი, ტაქომეტრის შექმნა;	
10	თემა 10: სითბური გამოსხივების სენსორები, ტემპერატურის დისტანციური განსაზღვრა, სითბური რელეს შექმნა;	
11	თემა 11: უკუკავშირი გამზომ ინსტრუმენტებში, რელაქსაციის დრო, დროის მუდმივა, გაწონასწორებული ბოგირის მართვის სქემის დროითი მახასიათებლების და რეჟიმების განსაზღვრა;	
12	თემა 12: დროის გამზომი ხელსაწყოები, ელექტრონული საათი, სინქრონიზაცია, სიხშირის გენერატორის აწყობა, სტაბილიზაცია და ატესტაცია.	

